

## **KONSENTRASI TOTAL AMONIA NITROGEN, NITRIT, NITRAT DAN FOSFOR DI PERAIRAN TELUK AWERANGE KABUPATEN BARRU**

*(Total Concentrations Of Amonia Nitrogen, Nitrite, Nitrate And Phosphor In The Waters Of Awerange Bay Soppeng Riaja District, Barru District )*

**Israwahyudi <sup>1\*)</sup>, Khusnul Khatimah Hasrun <sup>1)</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Muhammadiyah Mamuju, Sulawesi Barat, Indonesia

**Korespondensi** : israwahyudi4.iw@gmail.com

*Diterima: 23 September 2023; Disetujui; 06 Oktober 2023; Diterbitkan 25 Oktober 2023*

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsentrasi total amonia nitrogen, nitrit, nitrat dan fosfor di beberapa inlet tambak serta mengetahui N:P rasio di perairan teluk Awerange Kabupaten Barru. Metode penelitian yang digunakan adalah penentuan stasiun penelitian dan sampling yang dilakukan di empat stasiun sampling. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Uji Kualitas Air di Balai Penelitian Pengembangan Budidaya Air Payau Kab. Maros, Sulawesi Selatan. Analisa sampel dilakukan berdasarkan standar internasional Indonesia yaitu Nessler, Spectrophotometric, Bruching sulfate, Ascorbic acid. Kemudian, analisa data dilakukan uji non parametric Kruskal-Wallis dan Mann-Withney Test. Selanjutnya perhitungan rasio N:P dihitung berdasarkan molar N dan P yang berasal dari konsentrasi N an-organik terlarut dan PO<sub>4</sub>. Analisis non parametric dan korelasi Pearson dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 23. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi TAN, NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> dan PO<sub>4</sub> menunjukkan konsentrasi yang relative sama pada semua stasiun pengamatan. Rasio N:P diperairan menunjukkan unsure P sebagai factor pembatas pertumbuhan plankton diperairan pada bulan agustus, berbeda dengan bulan September Rasio N:P menunjukkan unsur N sebagai factor pembatas pertumbuhan fitoplankton. Suhu dan salinitas berkorelasi positif dengan NO<sub>3</sub> yang menunjukkan bahwa terjadi proses pembentukan nitrat di teluk Awerange selama penelitian ini. Input nutrisi dari kegiatan tambak berpotensi memberikan input nutrient khususnya nitrogen dan fosfor terhadap Teluk Awerange sebagai akibat dari aplikasi pakan komersil selama kegiatan budidaya.

Kata Kunci: pembatas pertumbuhan plankton Parameter Kimia Perairan

### **Abstract**

*This study aims to analyze the concentration of total ammonia nitrogen, nitrite, nitrate and phosphorus in several pond inlets and to determine the N:P ratio in the waters of Awerange Bay, Barru Regency. The research method used was the determination of research stations and sampling which was carried out at four sampling stations. Sample analysis was carried out at the Water Quality Testing Laboratory at the Research Institute for the Development of Brackish Water Cultivation, Kab. Mars, South Sulawesi. Sample analysis was carried out based on Indonesian international standards, namely Nessler, Spectrophotometric, Bruching sulfate, Ascorbic acid. Then, the data were analyzed using the non-parametric Kruskal-Wallis test and the Mann-Withney test. Furthermore, the calculation of the ratio of N:P is calculated based on the molar N and P derived from the concentration of dissolved an-organic N and PO<sub>4</sub>. Non-parametric analysis and Pearson correlation were performed using SPSS version 23 software. The results showed that the concentrations of TAN, NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> and PO<sub>4</sub> showed relatively the same concentrations at all observation stations. The ratio of N:P in the waters showed element P as a limiting factor for plankton growth in the waters in August, in contrast to September. The ratio N:P showed element N as a limiting factor for phytoplankton growth. Temperature and salinity have a positive correlation with NO<sub>3</sub> which indicates that there was a nitrate formation process in*



*Awarange bay during this study. Nutrient input from pond activities has the potential to provide nutrient input, especially nitrogen and phosphorus to Awarange Bay as a result of the application of commercial feed during cultivation activities.*

*Keywords: limiting plankton growth Water chemical parameters*

## **PENDAHULUAN**

Nitrogen anorganik terlarut seperti Amonia tidak terionisasi ( $\text{NH}_3$ ), Ammonium ( $\text{NH}_4$ ), nitrit ( $\text{NO}_2$ ) dan Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) serta Fosfat ( $\text{PO}_4$ ) berperan dalam kehidupan biota air. Di perairan pantai, nutrient tersebut juga berasal dari darat. Dalam perairan,  $\text{NO}_3$  dan  $\text{PO}_4$  dimanfaatkan untuk pertumbuhan fitoplankton. Namun demikian, nitrogen dalam bentuk  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NO}_2$  bersifat racun dan pada kondisi tertentu dapat menyebabkan kematian biota air (Eddy, 2005). Amoniak ( $\text{NH}_3$ ) bebas di perairan alami pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kerusakan insan pada ikan. Menurut Efendi (2003) dalam Kusumo (2009), kadar  $\text{NH}_3$  pada perairan alami tidak lebih dari 0,1 mg/l, Namun demikian, jika konsentrasi  $\text{NH}_3$  lebih dari 0,2 mg/l akan bersifat toksik pada ikan. sedangkan  $\text{NO}_2$  juga dapat menyebabkan kematian organisme perairan pada konsentrasi 0,10 mg/l.

Perairan Teluk Awarange dimanfaatkan sebagai sumber air untuk kegiatan budidaya ikan, baik di keramba jaring apung (KJA), hatchery maupun tambak sehingga kualitas air teluk ini dapat mempengaruhi keberhasilan kegiatan budidaya ikan. Di sekitar teluk ini terdapat pemukiman penduduk dan area pertanian yang berpotensi sebagai sumber nitrogen dan fosfor di perairan ini. Kegiatan budidaya ikan mengalirkan buangan budidaya ke perairan ini sehingga dapat memberikan kontribusi terhadap konsentrasi nitrogen dan fosfor dalam air yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kelayakan kualitas air untuk budidaya ikan. Nitrogen dan fosfat merupakan unsur hara yang berasal dari limbah pertanian, aliran sungai, dan laut dapat mempengaruhi kandungan nitrogen dan fosfor pada perairan (Juhar, 2008).

Pentingnya kualitas air di Teluk Awarange dalam mendukung budidaya ikan telah dipahami dan diimplementasikan melalui serangkaian kegiatan penelitian, seperti siklus nutrien di sekitar keramba jaring apung (Alongi *et al.*, 2009), daya dukung perairan untuk budidaya ikan bandeng dalam KJA (Rachmansyah *et al.*, 2005), transport nutrien dari sedimen ke massa air di habitat mangrove serta komposisi zooplankton disekitar KJA di Teluk Awarange (Duggan *et al.*, 2011). Namun demikian, penelitian tersebut bersifat eksklusif pada area penelitian yang terbatas sehingga tidak dapat memberikan informasi mengenai kualitas air, khususnya konsentrasi nitrogen dan fosfor terlarut pada area yang lebih luas di teluk ini.

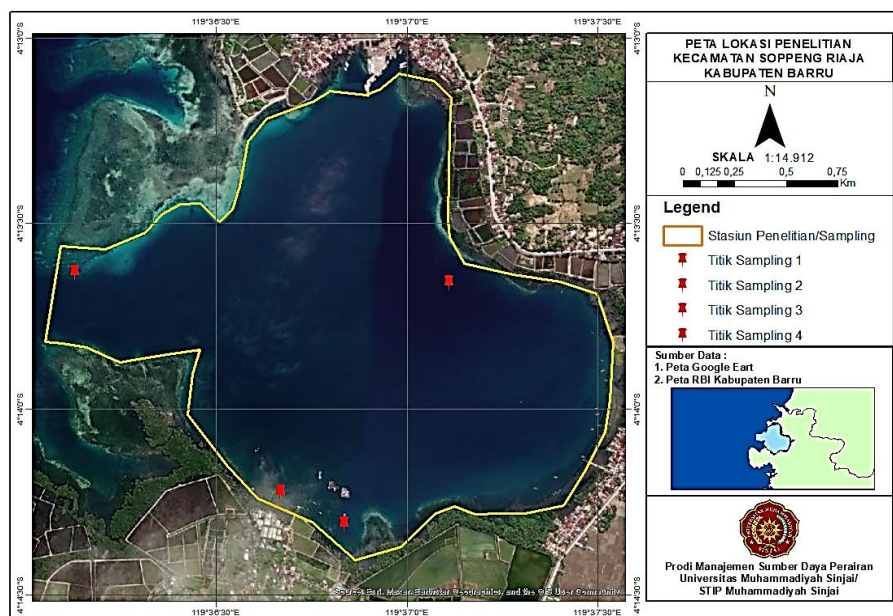


Pada pembahasan penelitian ini, akan menjelaskan tentang konsentrasi  $\text{NH}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ , dan  $\text{PO}_4$  di perairan Teluk Awarange dan rasio N:P di perairan Teluk Awarange. Berdasarkan hasil analisis beberapa inlet tambak, serta mengelompokkan inlet tambak di perairan teluk Awarange berdasarkan konsentrasi nitrogen an organik dan fosfor. Sehingga diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat tentang konsentrasi amonia, ammonium, nitrit, nitrat dan fosfat di beberapa inlet tambak di perairan Teluk Awarange Kabupaten Barru.

## DATA DAN METODE

### Waktu Dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Teluk Awarange, Kecamatan Soppeng Riaja, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan, selama 2 bulan mulai Agustus – September 2016.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Teluk Awarance Kabupaten Barru. Sulawesi Selatan

### Bahan dan Alat

Adapun bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian yaitu :

Tabel 1. Bahan dan Alat serta kegunaan yang digunakan

No	Nama Bahan / Alat	Kegunaan
1	Bahan	
-	Air Laut (Sampel)	Sebagai bahan analisis
-	Es Batu	Untuk mengawetkan sampel yang disimpan dalam <i>cool box</i>
-	Larutan Sulfanilamid dan NED (ethylene diamine dihydrochloride)	Untuk analisis Nitrit ( $\text{NO}_2$ dan $\text{NO}_3$ )

---

- Larutan Indicator PP (penolptalein)	Untuk analisis PO <sub>4</sub>
- Larutan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , PAT, Amilum Molybdat, dan Asam Askorbat	Untuk analisis PO <sub>4</sub>
- Asam Sulfat (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	Untuk analisis PO <sub>4</sub>
- Ammonium Chloride- EDTA (pekat)	Untuk analisis Nitrat (NO <sub>3</sub> )
- Larutan Phenol, Nitroprussid, Oxidizing	Untuk analisis Total Amonia Nitrogen (NH <sub>3</sub> -N)
2. Alat	Sebagai tempat menyimpang sampel air laut
- Botol sampel	Tempat menyimpan botol sampel yang diawetkan
- <i>Cool box/ Frezer</i>	Untuk menyaring air sampel
- kertas saring Whatman GF/F No. 42	Sebagai wadah sampel yang disaring Untuk mempermudah penyaringan masuk
- Gelas Erlenmeyer	kedalam gelas erlenmeyer
- Corong	Wadah untuk mereaksi bahan kimia/sampel Untuk menganalisa sampel air
- Tabung reaksi	Memindahkan larutan kedalam tabung reaksi
- Spectrophotometer	
- Pipet	

---

## Prosedur Penelitian

Pegambilan sampel air laut permukaan dilakukan dengan cara mencelupkan tiga botol sampel (volume 1 L) sebagai ulangan secara perlahan-lahan hingga penuh, sampling dilakukan di empat stasiun sampling (Gambar 1). Botol sampel kemudian ditutup dan disimpan dalam *cool box* yang telah diisi es batu yang bertujuan untuk mengawetkan sampel. Kemudian sampel dimasukkan kedalam frezer untuk diawetkan sebelum sampel dianalisis. Sampel selanjutnya akan dianalisis di Laboratorium Uji Kualitas Air Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau, Maros, Sulawesi Selatan.

## Analisis Sampel

Sampel yang telah diambil tidak dapat dianalisis secara langsung di laboratorium, oleh karena itu, sampel dibekukan hingga dapat dianalisis. Sampel yang telah dibekukan kemudian dicairkan dengan cara merendam botol sampel dalam air (suhu ruangan) hingga mencair. Sampel yang telah mencair selanjutnya dikocok hingga homogen kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman GF/F No. 42 (Ø110 mm dengan ukuran pori 0.45µm) ke dalam gelas erlenmeyer melalui corong saring. Sebanyak 125 ml air sampel yang telah disaring

selanjutnya dibagi ke dalam empat tabung reaksi dengan perincian sebagai berikut: masing-masing 25 ml untuk analisis  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2$  dan  $\text{PO}_4$ ; serta 50 ml untuk analisis  $\text{NO}_3$ .

Analisis  $\text{NH}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  dan  $\text{PO}_4$  berdasarkan pada Standar Nasional Indonesia sebagaimana ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Metode dan alat yang digunakan dalam analisis konsentrasi  $\text{NH}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  dan  $\text{PO}_4$ .

Variabel	Metode/alat	Referensi
$\text{NH}_3$	<i>Nessler</i> / Spectrophotometer uv-vis, Shimadzu, UV-2401 PC	Anon (1991a)
$\text{NO}_2\text{-N}$	Spectrophotometric / Spectrophotometer uv-vis, Shimadzu, UV-2401 PC	Anon (2004)
$\text{NO}_3\text{-N}$	Bruchine sulfate / Spectrophotometer uv-vis, Shimadzu, UV-2401 PC	Anon (1991b)
$\text{PO}_4$	Ascorbic acid / Spectrophotometer uv-vis, Shimadzu, UV-2401 PC	Anon (1991c)

## Analisis Data

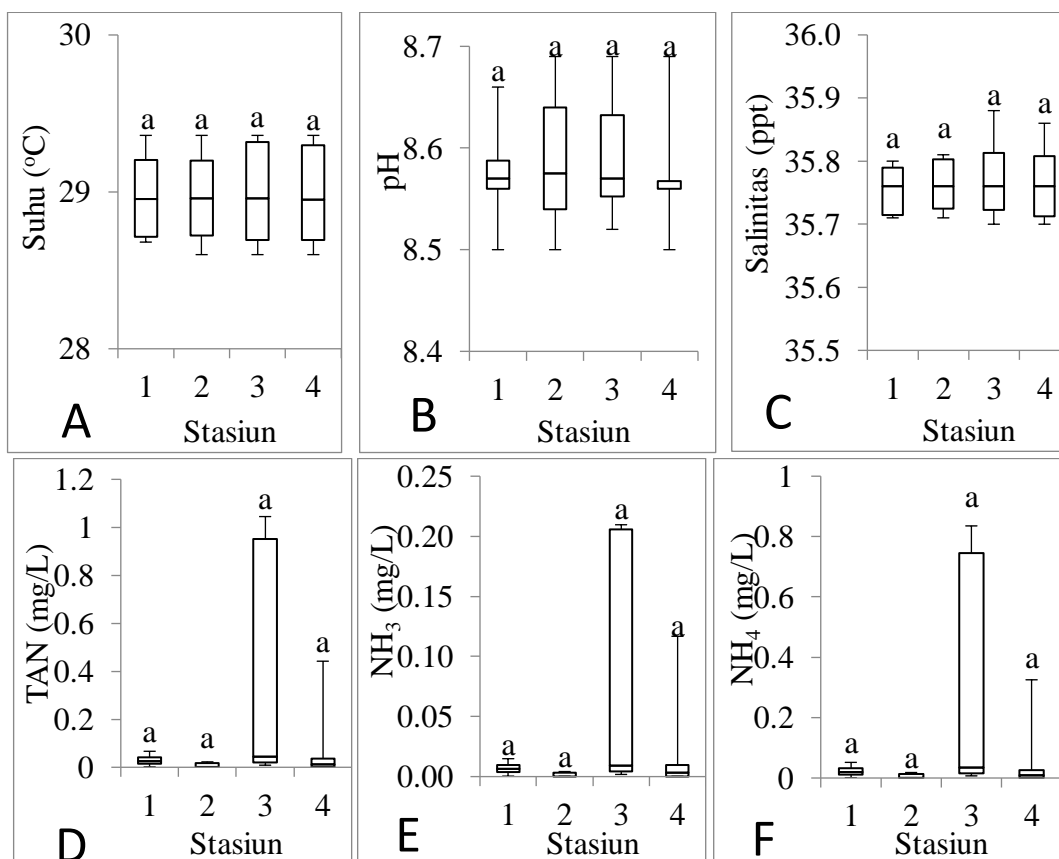
Data konsentrasi  $\text{NH}_3\text{-N}$  terlebih dahulu dikonversi menjadi  $\text{NH}_4$  dan  $\text{NH}_3$  berdasarkan nilai pH, suhu dan salinitas yang diperoleh dari kegiatan penelitian Analisis karakteristik kualitas air di Teluk Awarange yang merupakan kegiatan induk dari penelitian ini. Data yang diperoleh selama penelitian ini tidak memenuhi syarat untuk dianalisis secara parametric; oleh karena itu dilakukan uji non parametric Kruskal-Wallis dan Mann-Withney Test. Indeks korelasi Pearson dilakukan untuk mengetahui korelasi diantara dua variabel. Selanjutnya perhitungan rasio N:P dihitung berdasarkan molar N dan P yang berasal dari konsentrasi N an-organik terlarut dan  $\text{PO}_4$ . Analisis non parametric dan korelasi Pearson dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 23.

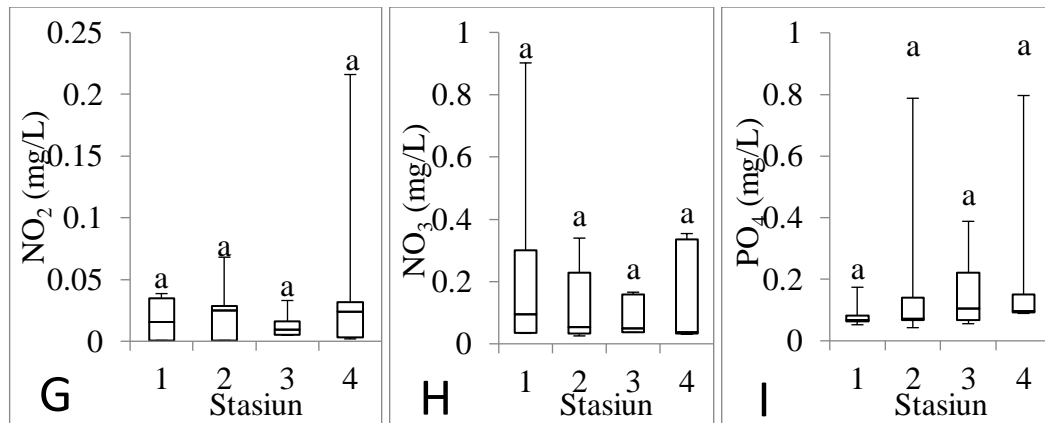
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, hasil analisis non parametric menunjukkan bahwa stasiun sampling tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap median variabel kualitas air sehingga dapat dikatakan bahwa konsentrasi setiap variabel pada semua stasiun sampling relative sama. Kemiripan konsentrasi variabel kualitas air di Teluk Awarange disebabkan karena teluk ini merupakan teluk yang berukuran relative kecil sehingga walaupun kecepatan arus di

teluk ini relative lambat ( $<0,005$  m/detik), mampu mendistribusikan massa air ke seluruh area di Teluk ini (Alongi dkk. 2009).

Median suhu pada semua stasiun relatif sama, namun demikian, quartil 75 data pada stasiun 1 dan 2 relatif sama dan lebih rendah dibandingkan dengan quartil 75 data pada stasiun 3 dan 4. Selanjutnya, quartil 25 data suhu pada semua stasiun cenderung sama (Gambar. 2A). Berdasarkan data kelimpahan plankton di perairan teluk Awerange menunjukkan bahwa kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 1 dan 2 pada bulan Agustus sedangkan pada bulan September kelimpahan tertinggi pada stasiun 3 dan 4 serta menunjukkan kelimpahan plankton yang relatif bervariasi pada setiap stasiun (Suryani, 2017). Sesuai dengan pendapat Simanjuntak (2009) mengatakan bahwa Pola distribusi horizontal suhu terlihat semakin menurun menuju kearah lepas pantai. Akan tetapi, suhu yang semakin menurun tidak berpengaruh langsung terhadap kelimpahan plankton di perairan.





Gambar 2. Grafik konsentrasi kualitas air pada setiap stasiun. Garis di dalam kotak menunjukkan median, garis pada dasar kotak menunjukkan Quartil 25, garis di atas kotak menunjukkan Quartil 75; tangkai pada bagian atas dan bawah kotak menunjukkan sebaran data. <sup>a</sup> huruf yang sama pada setiap grafik menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Median pH pada semua stasiun tidak berbeda secara nyata ( $p > 0.05$ ) yang menunjukkan bahwa pH perairan di semua stasiun relatif sama (Gambar. 2-B). Perubahan nilai pH pada suatu perairan terhadap organisme akuatik mempunyai batasan tertentu dengan nilai pH yang bervariasi, tergantung suhu dan konsentrasi oksigen terlarut (Simanjuntak, 2009). Pada grafik diatas menunjukkan quartil 75 data salinitas pada stasiun 2, 3 dan 4 relatif sama dan lebih tinggi dibandingkan dengan quartil 75 data pada stasiun 1. Sedangkan pada quartil 25 data dan median salinitas pada semua stasiun relatif sama. Variasi salinitas dapat mempengaruhi kehidupan berbagai jenis plankton dalam suatu perairan (Simanjuntak, 2009). Berdasarkan data plankton di Teluk Awerange ditemukan 10 kelas plankton di perairan Teluk Awerange (Suryani, 2017).

Median TAN, NH<sub>3</sub> dan NH<sub>4</sub> pada semua stasiun pengamatan relative sama, akan tetapi, quartile 75 data pada stasiun 3 jauh lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Selanjutnya, quartile 75 data pada stasiun 3 berhimpitan dengan nilai median data yang relative sama dengan stasiun 1 dan 4, namun, pada quartile 25 data pada semua stasiun relative sama (Gambar 2-DEF). Nitrogen diperairan berkurang dipengaruhi oleh terpakainya ion ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) oleh makrofita, fitoplankton dan alga benthik. Hal ini sesuai dengan pendapat Kemp dan Dodds (2002) dalam Ryan (2009) mengatakan proses berkurangnya TAN di perairan disebabkan oleh proses- proses lain seperti pemanfaatannya langsung oleh biota perairan.

Median data NO<sub>2</sub> pada stasiun 2 dan 4 relatif sama dan lebih tinggi dibandingkan dengan median data pada stasiun 1 dan 3 yang relative sama. Namun demikian, quartil 75 data pada stasiun 3 lebih rendah dibandingkan dengan stasiun lainnya yang relative sama. Selanjutnya, quartile 25 data pada semua stasiun relative sama (Gambar 2-G). Sedangkan median data NO<sub>3</sub> pada semua stasiun relative sama, akan tetapi, quartile 75 data pada stasiun 1 dan 4 relatif sama dan lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Pada quartile 25 data pada semua stasiun relative sama (Gambar 2-H). Rendahnya konsentrasi nitrit diperairan dipengaruhi oleh tersediannya oksigen yang cukup melimpah dengan adanya difusi oksigen dari atmosfer, peranan bakteri dalam mengoksidasi nitrit menjadi nitrat juga mempengaruhi sehingga konsentrasi nitrit di perairan menjadi kecil.

Median fosfat (PO<sub>4</sub>) data pada stasiun 3 dan 4 lebih tinggi dibandingkan dengan median data pada stasiun 1 dan 2 yang relative sama. Selanjutnya, quartile 75 data fosfat memiliki nilai tertinggi pada stasiun 3 dan terendah pada stasiun 1, sedangkan pada quartile 25 data pada semua stasiun relative sama, namun quartile 25 data pada stasiun 1,2 dan 3 berdempetan dengan nilai median data. Tingginya kadar fosfat diperairan dekat pantai atau tambak dipengaruhi oleh beberapa factor diantaranya pengadukan massa air laut yang mengakibatkan terangkatnya kandungan fosfat yang tinggi dan masuknya air buangan limbah tambak dan limbah rumah tangga yang terbuang ke perairan. Kenaikan kadar fosfat di perairan pada tingkat tertentu akan berdampak terjadinya ledakan populasi fitoplankton ( blooming alga) yang mengakibatkan kematian berbagai jenis ikan (Simanjuntak, 2007). Dalam keputusan menteri lingkungan hidup No. 51 tahun 2005 juga menjelaskan tentang konsentrasi maksimum fosfat yang layak untuk kehidupan biota laut yaitu 0,015 mg P-PO<sub>4</sub>/L. kondisi perairan yang memenuhi standar konsentrasi berdasarkan keputusan MENHL tahun 2004 perairan Teluk Awerange dapat dikategorikan sebagai perairan dalam kondisi masih baik ataupun relative subur.

Pada peneltian ini, suhu dan salinitas menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) antara bulan Agustus dan September (Tabel 4) di mana salinitas cenderung menurun sedangkan suhu semakin meningkat karena pengaruh. Hal ini disebabkan karena air dari Samudera Pasifik yang lebih panas dan memiliki salinitas yang rendah karena adanya pengaruh sungai-sungai besar di Benua Asia seperti Sungai Kuning mulai melewati Selat Makassar menuju Samudera Hindia. Perbedaan yang signifikan pada nilai variabel kualitas air, khususnya

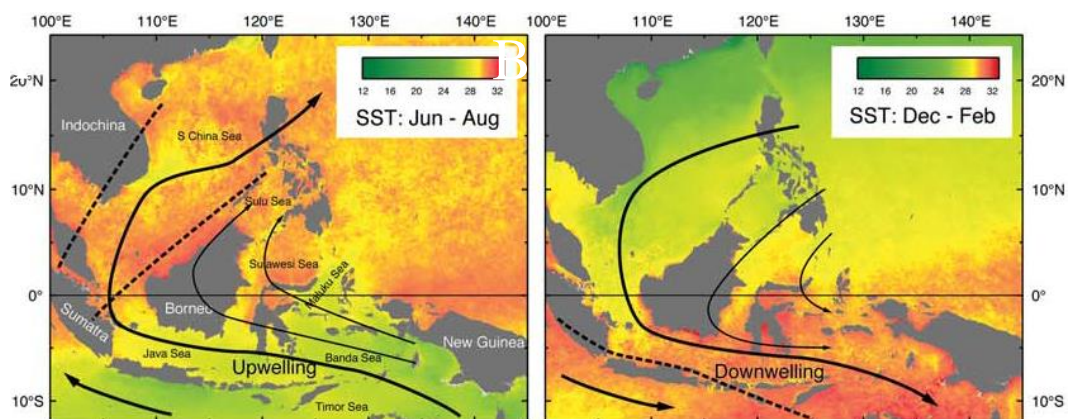


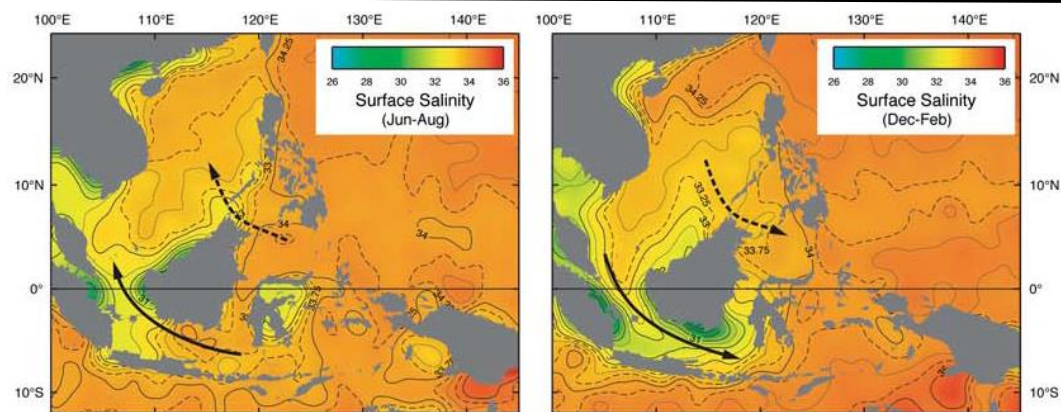
suhu dan salinitas di Teluk Awarange sepanjang tahun 2016 (Bulan Januari hingga Oktober 2016) telah dilaporkan oleh Undu dkk., (in press, 2016).

Tabel 3. Median (Q2), Quartile25 (Q1), Quartile75 dan IQR variabel kualitas air pada bulan Agustus dan September

Variabel	Satuan	Agustus				September			
		Q1	Q2	Q3	IQR	Q1	Q2	Q3	IQR
Suhu	°C	28.66	28.70 <sup>a</sup>	28.73	0.07	29.19	29.28 <sup>b</sup>	29.36	0.17
Salinitas	Ppt	35.71	35.72 <sup>a</sup>	35.72	0.01	35.79	35.81 <sup>b</sup>	35.81	0.02
pH		8.55	8.61 <sup>a</sup>	8.67	0.12	8.56	8.57 <sup>a</sup>	8.58	0.02
TAN	mg/L	0.012	0.018 <sup>a</sup>	0.029	0.017	0.002	0.022 <sup>a</sup>	0.288	0.286
NH3	mg/L	0.003	0.004 <sup>a</sup>	0.007	0.004	0.000	0.005 <sup>a</sup>	0.063	0.062
NH4	mg/L	0.009	0.014 <sup>a</sup>	0.021	0.013	0.001	0.017 <sup>a</sup>	0.225	0.224
NO2	mg/L	0.022	0.030 <sup>a</sup>	0.036	0.014	0.001	0.001 <sup>b</sup>	0.004	0.003
NO3	mg/L	0.033	0.036 <sup>a</sup>	0.041	0.007	0.212	0.319 <sup>b</sup>	0.343	0.131
PO4	mg/L	0.067	0.077 <sup>a</sup>	0.099	0.032	0.080	0.162 <sup>a</sup>	0.262	0.182

<sup>ab</sup> huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%





Gambar 3. Peta distribusi suhu air laut permukaan (SST) pada bulan Juni –Agustus (A) dan Desember hingga Februari (B). Tanda panah menunjukkan arah aliran air (Sumber: Gordon, 2006)

Berbeda dengan suhu dan salinitas, derajat kemasaman air (pH) tidak menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) (Tabel 3). Tingginya konsentrasi ion  $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Mg}^+$ ,  $\text{K}^+$  dalam perairan laut menyebabkan perairan laut menjadi perairan dengan nilai buffer yang tinggi sehingga pH air laut cenderung stabil sepanjang tahun. Selain itu, konsentrasi ion  $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Mg}^+$ ,  $\text{K}^+$  tersebut juga mampu mengikat ion besi yang bersifat masam dari daratan sehingga penurunan pH sebagai akibat dari masuknya partikel dari darat tidak terjadi (Sammud dkk, ). Sama halnya dengan pH; TAN,  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4$  tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) antara Bulan Agustus dan September. Sebaliknya, konsentrasi  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  dan  $\text{PO}_4$  menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) antar kedua bulan. Pada bulan Agustus, konsentrasi  $\text{NO}_2$  lebih tinggi pada bulan September tetapi pada bulan ini, konsentrasi  $\text{NO}_3$  dan  $\text{PO}_4$  lebih rendah dibandingkan dengan di Bulan September (Tabel 3). Perbedaan konsentrasi nutrisi pada setiap bulan diduga sebagai akibat dari perbedaan input nutrisi yang masuk di Teluk Awarange pada bulan Agustus dan September. Hal ini sesuai dengan pendapat Undu dkk (2016), bahwa limbah budidaya ikan, pertanian dan penduduk terhadap perairan mengandung TAN,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ , dan  $\text{PO}_4$  yang mempengaruhi konsentrasi nutrisi air laut dimana limbah tambak tersebut dilepaskan.

### Korelasi Variabel Kualitas Perairan

Variabel kualitas air saling mempengaruhi dalam penelitian ini dimana suhu berkorelasi positif dengan salinitas. Selanjutnya, salinitas berkorelasi secara positif dengan TAN ( $r = +0,5$ ),  $\text{NH}_4$  ( $r = +0,5$ ) dan  $\text{NO}_3$  ( $r = +0,6$ ). Sedangkan  $\text{PO}_4$  berkorelasi positif dengan  $\text{NO}_2$  ( $r = +0,5$ ) (Tabel 4). Peningkatan suhu diikuti oleh peningkatan salinitas sebagaimana ditunjukkan oleh indeks

korelasi Pearson ( $r=+0,9$ ) sehingga tidak mengikuti pola aliran air laut sebagaimana dinyatakan oleh Gordon (2009). Pada bulan September, musim peralihan antara musim kemarau ke musim hujan, perbedaan pasang surut cenderung rendah sehingga aliran air yang membawa massa air relatif rendah (Undu 2016). Selanjutnya, Undu (2016) mengkategorikan karakteristik kualitas air pada bulan Agustus dan September dalam satu sub klaster.

Tabel 4. Indeks korelasi Pearson antar variabel kualitas air

	Suhu	Salinitas	pH	TAN	NH <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub>
Suhu	1								
Salinitas	0,9	1							
pH	-0,4	-0,3	1						
TAN	0,4	0,5	-0,1	1					
NH <sub>3</sub>	0,3	0,4	0,0	1,0	1				
NH <sub>4</sub>	0,4	0,5	-0,1	1,0	1,0	1			
NO <sub>2</sub>	-0,5	-0,4	0,4	0,1	0,2	0,1	1		
NO <sub>3</sub>	0,7	0,6	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,3	1	
PO <sub>4</sub>	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,5	0,0	1

Suhu air berkorelasi positif dengan NO<sub>3</sub> ( $r=+0,7$ ) tetapi berkorelasi negatif dengan NO<sub>2</sub> ( $r=-0,5$ ), demikian halnya dengan salinitas, berkorelasi positif dengan NO<sub>3</sub> ( $r = +0,6$ ). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan suhu dan salinitas diikuti oleh peningkatan konsentrasi NO<sub>3</sub>, tetapi peningkatan suhu diikuti oleh penurunan konsentrasi NO<sub>2</sub>. Peningkatan konsentrasi NO<sub>3</sub> menunjukkan bahwa terjadi pembentukan NO<sub>3</sub>. Selanjutnya, NO<sub>2</sub> berkorelasi positif dengan PO<sub>4</sub> ( $r = +0,5$ ) yang menunjukkan adanya input kedua nutrien ke dalam perairan.

### Rasio N : P

Rasio N:P perairan Teluk Awarange pada setiap stasiun di bulan Agustus dan September secara berturut-turut disajikan pada Tabel 5 dan 6. Berdasarkan rasio N:P, pada bulan Agustus, P (fosfor) berperan sebagai faktor pembatas pertumbuhan fitoplankton. Sebaliknya, pada bulan September, N (nitrogen) berperan sebagai faktor pembatas.

Tabel 5. Rasio N:P pada setiap Stasiun pada bulan Agustus

Stasiun	Total N an-organik terlarut (molar)	Total P an-organik terlarut (molar)	Rasio N:P	Nutrient Pembatas
1	0.0008	0.00002	48	P
2	0.0005	0.00003	17	P
3	0.0006	0.00003	23	P
4	0.0005	0.00002	25	P

Tabel 6. Rasio N:P pada setiap stasiun pada bulan September

Stasiun	Total N an-organik terlarut (molar)	Total P an-organik terlarut (molar)	Rasio N:P	Nutrient Pembatas
1	0.0000049	0.0000004	12	N
2	0.0000011	0.0000014	1	N
3	0.0000018	0.0000012	1	N
4	0.0000013	0.0000004	3	N

Peran nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan fitoplankton telah diperkenalkan oleh Redfiel (1958) di mana rasio N:P yang mendukung pertumbuhan fitoplankton adalah sebesar 16:1. Peran unsur P sebagai faktor pembatas pertumbuhan fitoplankton tidak terlepas dari proses pengkayaan unsur nitrogen (Howart dkk. 2000). Dengan meningkatnya konsentrasi nitrogen di perairan maka rasio N:P akan semakin tinggi sehingga keberadaan unsur P semakin terbatas untuk pertumbuhan fitoplankton (Hanif dan Suherman, 2012). Peningkatan konsentrasi nitrogen di Teluk Awarange diduga sebagai akibat dari masuknya nutrien dari darat dan budidaya udang di tambak; hal ini disebabkan karena pakan udang komersil yang digunakan.

Rendahnya konsentrasi nutrient di bulan agustus, diikuti oleh tingginya kelimpahan fitoplankton dibulan agustus dibandingkan bulan September (suryani in press), hal ini menunjukkan adanya penyerapan nutrien oleh fitoplankton diperairan. nitrogen merupakan factor pembatas pertumbuhan fitoplankton sebagaimana dilihat dari nilai N:P rasio pada bulan agustus dan sepetember yaitu dimana pada bulan September nilai rasio N:P dibawah 16 hasil pengukuran ini belum dapat menjelaskan komposisi jenis fitoplankton sebagaimana yg dilaporkan oleh suryani oleh karna itu perlu dilakukan analisis mengenai nutrien lainnya yg dapat bersifat sebagai faktor pembatas seperti silikat.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, ukuran Teluk Awarange yang relative kecil menyebabkan  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  dan  $\text{PO}_4$ , suhu, pH dan salinitas menyebar secara merata ke seluruh massa air sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar setiap stasiun sampling. Pola aliran air dari Samudera Hindia ke Samudera Pasifik yang melewati Selat Makassar menyebabkan Perbedaan yang nyata terhadap suhu, dan salinitas pada bulan Agustus dan September. Suhu

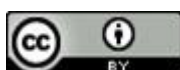
dan salinitas tidak menunjukkan adanya korelasi, tetapi suhu dan salinitas berkorelasi positif dengan  $\text{NO}_3$  yang menunjukkan bahwa terjadi proses pembentukan nitrat di teluk Awarange selama penelitian ini. Input nutrisi dari kegiatan tambak berpotensi memberikan input nutrisi khususnya fosfor dan nitrogen terhadap Teluk Awarange sebagai akibat dari aplikasi pakan komersial selama kegiatan budidaya. Rasio N:P di Perairan Teluk Awarange mengalami perubahan di mana pada bulan Agustus, fosfor berperan sebagai faktor pembatas, sedangkan pada bulan September, nitrogen berperan sebagai faktor pembatas.

### Saran

Penelitian ini hanya dilaksanakan selama dua bulan sehingga belum dapat memberikan informasi secara menyeluruh mengenai konsentrasi nitrogen terlarut an-organik maupun fosfat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dengan durasi yang lebih lama sehingga dapat diketahui karakteristik kualitas air di teluk Awarange sehingga dapat menjadi bahan informasi dalam budidaya ikan di tambak.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alongi, D.M., McKinnon, A.D., Brinkman, R., Trott, L.A., Undu, M.C., Muawanah & Rachmansyah 2009. *The fate of organic matter derived from small-scale fish cage aquaculture in coastal waters of Sulawesi and Sumatra, Indonesia*. *Aquaculture*, 295, 60-75.
- Alongi, D.M., Trott, L.A., Rachmansyah, Tirendi, F., McKinnon, A.D. & Undu, M.C. 2008. *Growth and development of mangrove forests overlying smothered coral reefs, Sulawesi and Sumatra, Indonesia*. *Marine Ecology Progress Series*, 370, 97-109.
- Duggan, S. Undu, M.C. & McKinnon, A.D. 2011. *Community Composition of Zooplankton near Fish Cages in Lampung and South Sulawesi, Indonesia*. *Asian Fisheries Science* 24: 288-303.
- Eddy, F.B. 2005. *Ammonia in estuaries and effects on fish*. *Journal of Fish Biology*, 67, 1495-1513.
- Howart, R., Anderson, D., Cloern, J., Elfring, C., Hopkinson, C., Lapointe, B., Malone, T., Marcus, N., McGlathery, K., Sharpley, A. & Walker, D. 2000. *Nutrient pollution of Coastal Rivers, Bays, and Seas*. *Issues in Ecology*, No. 7. 15 pp.
- Juhar, R. 2008. *Karakteristik Fe, Nitrogen, Fosfor dan Fitoplankton Pada Beberapa Tipe Perairan Kolong Bekas Galian Timah*. Institut Pertanian Bogor. 8-9.
- Kemp, M. J., dan W. K. Dodds. 2002. *The Influence of Ammonium, Nitrate, and Dissolved Oxygen Concentration on Uptake, Nitrification, and Denitrification Rates Associated with Prairie Stream Substrate*. *Limnol. Oceanogr.*, 47(5), 2002, 1380-1393.
- Rachmansyah, Makmur, & Tarunamulia. 2005. *Pendugaan daya dukung perairan Teluk Awarange bagi pengembangan budidaya bandeng dalam keramba jaring apung*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 11: 81-93.



- Ryan K.W. 2009. *Analisis kualitas air pada sentral outlet Tambak udang sistem terpadu Tulang bawang, lampung*. Departemen manajemen sumberdaya perairan Fakultas perikanan dan ilmu kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Simanjuntak, M. 2009. *Hubungan factor lingkungan kimia, fisika terhadap distribusi plankton di perairan Belitung Timur, Bangka Belitung*. Jurnal perikanan, Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI Jakarta. (J. Fish. Sci.) XI (1) : 31-45 ISSN: 0853-6384
- Simanjuntak, M. 2007. *Kadar fosfat, nitrat, dan silikat di Teluk Jakarta*. Jurnal perikanan (J. Fish. Sci. ) IX (2). 274-287 ISSN: 0853-6384.
- Anon. 1991a. Air, Metode pengujian kadar amonium dengan alat spektrofotometer secara Nessler, SNI 06-2479-1991. ICS. 1. 13.060.01. Badan Standardisasi Nasional, 1-9 pp.
- Anon. 1991b. Air, Metode pengujian kadar nitrat dengan alat spektrofotometer secara brusin sulfat, SNI 06-2480-1991. ICS. 1. 13.060.01. Badan Standardisasi Nasional, 1-8 pp.
- Anon. 1991c. Air, Metode pengujian kadar ortofosfat dan fosfat total dengan alat spektrofotometer secara asam askorbat, SNI 06-2483-1991. ICS. 1. 13.060.50. Badan Standardisasi Nasional, 1-9 pp.
- Anon. 2004a. Air dan air limbah - Bagian 9: Cara uji nitrit (NO<sub>2</sub>-N) secara spektrofotometri. SNI 06-6989.9-2004. ICS. 13.060.50. Badan Standardisasi Nasional, 1-13 pp.
- Efendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 258 hal.
- Hanif B. P. dan Suherman, 2012. Hubungan antara rasio N/P dan konsentrasi silikat di perairan kepulauan tambelan dan kepulauan serasan. *Peneliti Bidang Dinamika Laut, Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UGM.*
- Undu, M.C. 2016. *Analisis Karakteristik Kualitas Air di Parairan Teluk Awarange, Kabupaten Barru, Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau, Pusat Riset Budidaya, Badan Penelitian dan Pengembangan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Laporan Teknis Penelitian 2016*
- Suryani, 2017. *Struktur komunitas plankton di Teluk Awarange Kecamatan Soppeng Riaja Kabupaten Barru*. S.Pi Skripsi, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIP) Muhammadiyah Sinjai.